

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>F16M 11/04, G02B 7/00</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/20166</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>5. Juni 1997 (05.06.97)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP96/05241</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>27. November 1996 (27.11.96)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 3467/95                    27. November 1995 (27.11.95) CH</p> <p>(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): <b>LEICA AG [CH/CH]; Postfach, CH-9435 Heerbrugg (CH).</b></p> <p>(72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): <b>METELSKI, Andreas [CH/CH]; Spielgasse, CH-8590 Romanshorn (CH). WÄGER, Karl-Heinz [AT/AT]; Hans-Berchtoldstrasse 59, A-6840 Götzis (AT).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	
<p><b>(54) Title:</b> SUPPORT INTENDED IN PARTICULAR FOR A SURGICAL MICROSCOPE</p> <p><b>(54) Bezeichnung:</b> STATIV, INSbesondere FÜR EIN OPERATIONSMIKROSKOP</p> <p><b>(57) Abstract</b></p> <p>The invention concerns a novel support which has at least one bearing unit (1, 2, 4, 16, 40) made from a fibre-reinforced synthetic material and which is therefore light and stable and has positive optical characteristics. In a further embodiment, the invention is provided with vibration damping means between adjacent bearing elements (1, 2, 4, 16, 40) or parts of the bearing elements.</p> <p><b>(57) Zusammenfassung</b></p> <p>Die Erfindung betrifft ein neuartiges Stativ, das wenigstens einen Träger (1, 2, 4, 16, 40) aus einem faserverstärkten Kunststoff umfasst und demgemäß leicht und stabil baut sowie positive optische Effekte aufweist. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung verfügt diese über eine Vibrationsdämpfung zwischen benachbarten Trägern (1, 2, 4, 16, 40) oder Teilen solcher Träger.</p>			

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereiniges Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

- 1 -

Stativ, insbesondere für ein Operationsmikroskop  
-Korrigierte Version-

- In der Chirurgie finden mehr und mehr Operationsmikroskope  
5 Anwendung, die infolge ihres hohen Eigengewichtes von Sta-  
tiven getragen werden müssen. Eine Reihe namhafter Herstel-  
ler brachte Stative auf den Markt, die in mechanischer und  
statischer Hinsicht den Anforderungen des Aufnehmens der  
Last des Operationsmikroskopes gut entsprechen. Die Armel-  
10 derin vertreibt z.B. Stative mit der Bezeichnung OH, die  
u.a. von Mitaka hergestellt wurden. Ein Beispiel für ein  
solches Stativ findet sich in der EP-A-628290. Zeiss veröf-  
fentlichte ein Stativ z.B. in der EP-476552. Die meisten  
15 der moderneren Stative verfügen über Parallelogrammträger,  
um die Last der Operationsmikroskope über möglichst grosse  
Distanzen biege- und verwindungsfrei tragen zu können, so  
dass die Bewegungsfreiheit und der Aktionsradius der Mikro-  
skope möglichst gross sind.
- 20 In der EP-A-628290 ist beispielsweise ein solcher Aufbau  
dargestellt. Der dort z.B. in Fig.1 dargestellte Aufbau  
verfügt über einen C-förmigen massiven Grundständer, der  
einen ersten vertikal erstreckten Parallelogrammträger um  
eine Vertikalschwenkachse schwenkbar trägt. Der erste Pa-  
25 rallelogrammträger trägt einen zweiten, horizontal er-  
streckten Parallelogrammträger, der um eine erste Horizons-  
talschwenkachse schwenkbar ist. Durch eine Verbindung zwi-  
schen den beiden Parallelogrammträgern mit einem zusätzli-  
chen Anlenkpunkt am Grundständer wird erreicht, dass die  
30 beiden vertikalen Teilarme des zweiten Parallelogrammträ-  
gers stets in einer vertikalen Lage sind.
- Am peripheren vertikalen Teilarm ist über eine zweite Hor-  
izontalschwenkachse ein dritter, horizontal erstreckter Par-  
35 allelogrammträger schwenkbar angebracht, dessen peripherer  
vertikaler Teilarm ebenso stets vertikal gehalten ist und  
einstufig mit einem zentralen vertikalen Teilarm eines

- 2 -

vierten, vertikal erstreckten Parallelogrammträgers verbunden ist.

An einem unteren horizontalen Teilarm des vierten Parallelogrammträgers ist ein Operationsmikroskop dreh- bzw. 5 schwenkbar befestigt, das somit über beliebige Freiheitsgrade verfügt, um durch einen Anwender in eine gewünschte Position gebracht und in dieser Position gehalten zu werden. Alle Parallelogrammträger verfügen über einen relativ 10 massiven Hauptträger und einen schwächeren Nebenträger, der im wesentlichen ausschliesslich Züge oder Drücke überträgt. Aus statischen Gründen ergibt es sich, dass alle massiven 15 Hauptträger dem durch das Stativ umschriebenen Raum, der in der Regel durch einen Anwender ausgenutzt wird, zugewandt sind.

Die Hauptträger sind dabei durch Kröpfungen aus ihrer statisch wirksamen - an sich geraden Längserstreckung gebogen. Dieses war im Stand der Technik deshalb erwünscht, da man damit versuchte, den Raum für den Anwender möglichst 20 gross zu gestalten.

Einer der Gedanken herkömmlicher Operationsstativ-Hersteller geht in die Richtung, dass grössere Massivität der Bauteile und höhere Gewichte (Ausgleichsgewichte) gut für 25 die Stabilität des Stativs während seiner Anwendung sind.

Auch die Firma Contraves brachte ein ähnliches Mikroskopstativ auf den Markt mit zwei getrennten Ausgleichsgewichten, wobei eines am ausgleichskraftübertragenden horizontalen Parallelenker in horizontaler Richtung und das andere an eben diesem in vertikaler Richtung verschiebbar ist. Ein solches Stativ ist beispielsweise auch in der älteren EP-B-476551 beschrieben. Bei diesem Stativ wurde auf die Kröpfung der Hauptträger verzichtet, was zu einer gewissen Einschränkung des Arbeitsraumes für den Anwender führte, wie 30 35

- 3 -

man erkennen kann, wenn man z.B. Fig.1 der '551 Publikation mit Fig.4 der '290 Publikation vergleicht.

Ein Stativ entsprechend der jüngeren EP-A wurde durch die  
5 Anmelderin dieser EP-A (Mitaka) gemeinsam mit der Anmelde-  
rin auf den Markt gebracht. Zum Vorteil der Raumgewinnung  
gesellten sich jedoch auch bei diesem Stativ auch Nach-  
teile:

Die Herstellung der gekröpften Arme ist wesentlich aufwen-  
diger als die Anwendung gerader Arme. Durch die Kröpfung  
10 des Hauptträgers kommt es im Endbereich der parallelen  
Träger mit dem Nebenträger zu scherenartigen Überschneidun-  
gen, wie am besten den Fig.1-6 der EP-A entnommen werden  
können. Diese Überschneidungen bergen vor allem für ungeübtes  
15 Bedienpersonal einen gewissen Nachteil, da es bei Unacht-  
samkeit des Personals zum Einklemmen von Kabeln, Kleidungs-  
stücken, Gegenständen oder sogar Extremitäten der Personen  
kommen könnte. Dies betrifft vor allem den Bereich in  
unmittelbarer Umgebung der Last, z.B. des Mikroskops, da  
20 dort ein Anwender in der Regel seine unmittelbaren Aktivi-  
täten entfaltet.

Neu ging die Anmelderin bei der vorliegenden Erfindung auch  
von der erfindungsgemässen These aus, dass auch leichte  
25 Mikroskope eine gute Stabilität haben können, sofern sie  
konstruktiv über andere Bauteile verfügten. Als wesent-  
licher Vorteil gegenüber den bekannten massiven Stativen  
würde sich daraus eine bessere Transportierbarkeit und  
damit auch eine universellere Anwendbarkeit ergeben  
30 (weniger Probleme mit der Tragfähigkeit des Untergrundes  
usw.). Andererseits sollte es möglich sein, bei gleichem  
Gewicht grössere Aktionsradien für die Anwender zu erzie-  
len.  
35 Diese Aufgaben, zusammen mit dem Wunsch nach einer Produk-  
tionsvereinfachung, lagen dieser Erfindung zugrunde. So  
sollten z.B. längere, gerade Arme (ohne Kröpfungen) die

- 4 -

gekröpften, aber schweren und daher eher kurzen Arme absenzen, um ohne Kröpfung (produktionsaufwendig) denselben Freiraum für den Anwender zu erzielen.

- 5 Andererseits sollte sich durch die neue erfindungsgemässen Konstruktion die im Stand der Technik bereits ausreichende Bewegungsgeometrie nicht verschlechtern.

Die zur Anwendung gelangenden erfindungsgemässen Träger, 10 die bei Bedarf auch nach wie vor im Rahmen von Parallelogrammträgern angewendet werden können, sollen möglichst gerade, einfache Bauteile sein.

In Erfüllung dieser Aufgaben schuf die Anmelderin ein 15 Stativ, das wenigstens einen Träger aus einem faserverstärkten Kunststoff einsetzt.

Ausgehend vom Konzept des Ersatzes herkömmlicher paralleler Arme durch erfindungsgemäss faserverstärkte Kunststoffelemente, insbesondere Rohre, lässt sich Gewicht einsparen 20 bei gleichzeitiger Erhöhung der Festigkeit oder der Aktionsradien. Das Stativ wird daher leichter. Dieser Effekt erhöht sich noch dadurch spürbar - da das Eigengewicht der Träger ebenso wie das Gewicht der Last durch Aus- 25 gleichgewichte kompensiert werden muss - indem das Gewicht der Träger sich bei Reduktion des Gewichtes der Arme naturgemäß auch weiter reduzieren lässt.

Ein erfindungsgemässes Stativ wird somit transportfähiger 30 und erfüllt auch die übrigen eingangs gestellten Aufgaben.

Bevorzugte Ausführungsformen setzen als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus ein, wobei als Fasermaterial Carbonfasern, 35 Aramidfasern, Glas- oder Mineralfasern, Polyamidfasern oder eine Mischung daraus bevorzugt werden.

- 5 -

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich auf die frühere Schweizer Patentanmeldung der Anmelderin "m.Z.P3531CH vom 12.10.1995" verwiesen, in der Aspekte dieser Erfindung bereits angeführt sind. Beide Anmeldungen zusammen mit der 5 am selben Tag wie die vorliegende Anmeldung eingereichten Schweizer Patentanmeldung "m.Z.P3623CH" beschreiben ein völlig neues Mikroskop mit mehreren Erfindungen und vorteilhaften Varianten. Zum Zwecke einer späteren prioritätsbegünstigten Zusammenziehung der Lehren dieser 10 drei Anmeldungen ist daher ausdrücklich auf diese verwiesen und gilt deren Inhalt als hierin geoffenbart.

Die vorliegende Erfindung ist jedoch auf die Anwendung im Verbund mit den Lehren der erwähnten Schweizer Anmeldungen 15 nicht eingeschränkt, sondern kann vielmehr auch bei anderen Stativen, z.B. in der Robotik oder in der Astronomie Anwendung finden.

Gemäss einer Weiterbildung der Erfindung können mittels 20 gezielter Einstellung der Faserorientierung die mechanischen und dynamischen Eigenschaften der Träger beeinflusst werden. So kann beispielsweise auf verschiedene Wickelmethoden der Fasern bzw. Lagen der Träger zurückgegriffen 25 werden: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional bzw. in speziellem Winkel gelegt bzw. orientiert. So ist z.B. bei einem konkreten Ausführungsbeispiel der senkrechte Hauptständer, der das Hauptlager des Stabils trägt, mit einem isotropen Gelege (Rohrrichtung = 0°, Gelegerichtung der Lagen  $\pm$  ca. 45° oder mit stumpfieren 30 Winkeln z.B. 0,  $\pm$  45-55° gelegt, woraus sich eine besonders hohe Torsionssteifigkeit ergibt, die vorteilhaft ist, zumal im eingebremsten Zustand des Stabils am Hauptständer hohe Drehmomente auftreten können, z.B. horizontaler Schlag im Bereich der Lastaufhängung oder Aktivieren der Bremsen 35 während einer Bewegung des Mikroskops. Bei bevorzugter Verwendung von Carbon-Fasern mit Thermoset wird der Hauptständer bevorzugt aus einem ca. 4mm dicken Rohr mit 11cm

- 6 -

Durchmesser und der erwähnten Winkelrichtung über Kreuz gelegt, mit einem Fasergewicht von ca. 130-160g/m<sup>2</sup>. Als besonders bevorzugt kann die Winkelrichtung auch leicht variieren, so dass sich auch im wesentlichen gleich orientierte Lagen sperren: z.B. bei einer gewünschten Richtung von 55° wird eine Lage in Richtung 50° gelegt und gleich eine zweite mit einer Richtung von 60°, so dass sich im Schnitt die Richtung 55° ergibt. Dieses führt zu einer Verbesserung der Bruchfestigkeit des Trägers. Diese letzte genannte Art des Wickelns ist natürlich auch für die anderen Träger des Stativs von Vorteil, wenngleich für die übrigen Träger bevorzugt ein spitzerer Winkel bevorzugt ist, z.B. 0, ± (15-25°) bis (± 30-40°), da diese Rohre stärker auf Zug/Druck und Biegung beansprucht werden.

Die Erfindung bietet somit für die geometrisch erforderlichen Bauteile besonders geeignete und abgestimmte mechanische Bauteile mit geringerem Gewicht und höherer Festigkeit. Weitere spezielle Ausbildungen und Varianten dazu sind in den Patentansprüchen beschrieben.

Werden die Träger - insbesondere aus carbonfaserverstärktem Thermoset gefertigt, ergibt sich ein weiterer gegenüber dem bekannten hervorragender Effekt, vor allem, wenn die Träger (Rohre) geschliffen, poliert und lackiert werden. Durch die Struktur der Carbonfasern, die unter dem Lack sichtbar wird, ergeben sich Farbeffekte und ein gefälliges, gegenüber bisherigem deutlich verbessertes Aussehen, das im Zuge der Auflockerung der Optik in den Operationssälen gewünscht und vorteilhaft ist.

Optisch besonders ansprechend ist dabei die Verwendung von ca. 10 Gewichtsteilen blauem Farblack im Verhältnis zu ca. 90 Gewichtsteilen Klarlack. Der Lack kann bevorzugt aufge-spritzt oder im Tauchverfahren aufgebracht sein. Zur Vorbereitung werden gemäss eines Ausführungsbeispiels die mittels Aufblastechnologie, Spannfolienwickeltechnolo-

- 7 -

gie oder Autoklavtechnologie hergestellten carbonfaserverstärkten Rohre nach deren Aushärtung leicht angeschliffen, mit einer Schleifkörnung von ca. 300-400 (z.B. gemäss DIN 69100). Im Anschluss daran wird mit einem Poliermittel, 5 z.B. M-Scotch-Brite 7448 (Handelsmarke der Firma 3M) nachpoliert, wobei bevorzugt die Schleif- und Polierrichtung in der jeweiligen Faserrichtung verlaufen sollte. Im Anschluss daran wird nach gründlicher Reinigung die erwähnte Lackmis- 10 schung aufgespritzt und das Rohr fertig getrocknet. Um eine verbesserte Tiefenwirkung zu erhalten, kann eine zweite gleichartige Lackschicht im Nass-Nass-Verfahren aufgetragen werden. Den optisch ansprechenden Translutionseffekt kann 15 man beeinflussen durch die Änderung der Farblackanteile: Farblackanteile mit mehr als 10 Gewichtsteilen bewirkt weniger Translution. Farblackanteile mit weniger als 10 Gewichtsteilen Farblack führt zu mehr Translution. Dieses kann bis zum "Glasklareffekt" erhöht werden. Beim 20 ausführten Beispiel wurden mit gutem optischen Effekt 2-Komponenten-Epoxi-Lacke eingesetzt.

25 Die Verbindung zwischen den faserverstärkten Rohren bzw. Trägern und den übrigen Bauteilen kann mittels einem metallischen Interface erfolgen, das beispielsweise mittels Schrauben oder Splinten oder durch Klebung am jeweiligen Rohr bzw. Träger befestigt werden kann.

30 Eine weitere, vom obigen auch unabhängig einsetzbare Massnahme wird erfindungsgemäss gesetzt, um allfällige Vibra- tationen im mechanischen Aufbau zu dämpfen und derart eine verbesserte Betriebssicherheit zu erreichen:

35 Gemäss dieser besonderen Ausführung der Erfindung wird wenigstens eine Schnittstelle zwischen zwei tragenden Bauteilen des Stativs spannungsfrei gehalten. Dies kann im einfachsten Fall dadurch erfolgen, dass die Verbindung zwischen diesen Bauteilen (z.B. eine Schraubverbindung gelockert wird, so dass die Teile sich zwar nicht von-

- 8 -

einander entfernen können, jedoch Vibratienen bzw. Schwingungen schlecht übertragen werden können.

- 5 Zusätzliche Dämpfungseffekte sind erzielbar, wenn an den entsprechenden Schnittstellen Dämpfungsmaterialien als Zwischenlager vorgesehen sind.

10 Als wesentlicher erfindungsgemässer Effekt wird durch diese Maßnahme verhindert, dass am Mikroskop auftretende Vibratienen, ausgelöst durch kleine Stöße oder Positionsänderungen, nicht das gesamte Stativ durchlaufen und gegebenenfalls an der Aufstellfläche (z.B. Fußboden oder Decke) reflektiert, durch das Stativ an ihren Ursprung zurückgelangen.

- 15 Bevorzugte Stellen für die spannungsfreie Trennung sind jene Stellen am Stativ, an denen ausbalanciertes Gleichgewicht herrscht und daher kaum Biegespannungen auftreten. Bei einem Ausführungsbeispiel wurde als solche Stelle jene unmittelbar unter dem Hauptlager im Ständer vorgesehen, da das Stativ über dem Hauptlager in einem ausbalancierten Zustand ist, insbesondere wenn es entsprechend der Armierung "z.B. P3531CH" aufgebaut ist.

- 25 Weitere Bereiche zur Spannungsfreimachung und/oder Einlage von Dämpfungsmaterialien sind gegebenenfalls auch zwischen den Lagerstellen für Räder, Aufstellfüsschen o.dgl. und den übrigen Bauteilen des Stativs.

- 30 Bei Bedarf können die erfindungsgemässen Aufbauten vorteilhaft auch leichter als bisherige Metallösungen mit motorischen Stellantrieben versehen werden, die bei Bedarf ein automatisches Verstellen der Trägerarmneigungen zueinander ermöglichen, etwa um das Stativ - ferngesteuert - in eine 35 vorgewählte Position zu bringen. Selbstverständlich benötigt es für eine entsprechende Vollautomatisierung noch Positions- oder Wegsensoren, die als Referenz für die er-

- 9 -

forderlichen Antriebe dienen. Andererseits können, gemass einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung, solche Antriebe aber auch als Schrittmotore mit integrierten Sensoren ausgebildet sein, so dass Antrieb und Messung in einem 5 Arbeitsgang ablaufen. In weiterer Folge sind dadurch vollständig selbttätig positionierbare Stative realisierbar, die im Gegensatz zu bekannten nunmehr ( z.B. gemäss EP-A- 554711 der Firma Carl Zeiss) auf elegante, leichtgewichtige Trägerelemente zurückgreifen und dementsprechend leicht 10 bauen.

Im Zuge einer automatischen Ausbalancierung ist es darüber hinaus besonders vorteilhaft, wenn die erfindungsgemäss vorgesehene Vibrationsdämpfung vorhanden ist, da dadurch 15 Messungen der Gleichgewichtszustände unbeeinflusst sind und die Balancierung schneller erfolgen kann, wobei die Geschwindigkeit infolge reduzierter Eigenmasse und daher reduzierter Trägheit grundsätzlich vergrösserbar ist.

20 Bei der Anwendung erfindungsgemässer neuartiger faserverstärkter Träger in Rohrform bietet sich als weiterer Vorteil an, elektrische Leitungen und/oder Flüssigkeits- oder Gasführungen ins Innere der Rohre zu verlegen, woraus sich platzsparende Effekte und eine integrierte Bauweise 25 ergeben, die zudem nach aussen besser sterilisierbar sind.

Gemäss einer Weiterentwicklung sind Abdeckungen für Gelenke und exponierte Stellen des Stativs vorgesehen, die aus PU-Integralschaum, wie in der Anmeldung "m.Z.P3531CH" erwähnt, 30 oder alternativ auch aus ABS Kunststoff - gegebenenfalls geschäumt - aufgebaut sein können. Diese Abdeckungen ergeben zusammen mit den neuartigen Trägermaterialien ein anwenderfreundliches Ausseres, das bei Berührung durch Bedienpersonal vorteilhafterweise sich nicht metallisch 35 kalt anfühlt und zudem in den abgedeckten Bereichen noch stoßgeschützt ist.

- 10 -

### Figurenbeschreibung

Die Figuren werden zusammenhängend beschrieben. Die Figurenbeschreibung und die Bezugszeichenliste bilden eine Einheit, die sich durch die übrigen Teile der Beschreibung und Ansprüche im Sinne einer vollständigen Offenbarung gegenseitig ergänzen. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Gleiche Bezugszeichen mit unterschiedlichen Indizes bedeuten ähnliche, funktionsgleiche Bauteile. Die Figuren sind nur beispielhaft und nicht zwingend proportional richtig dargestellt. Die Figurenliste bildet mit der Figurenliste der erwähnten "m.Z.P3531CH" und mit der "m.Z.P3623CH" eine Einheit und ist im Falle der Kombination der Merkmale der drei Anmeldungen so wie die dazugehörende Beschreibung miteinander zu lesen.

Fig.1 zeigt eine Designansicht eines erfindungsgemässen Stativs mit erfindungsgemässen faserverstärkten Trägern und einem ebensolchen Ständer.

Fig.2 eine Symboldarstellung eines neuartigen Stativs mit einer Zone spannungsfreier Trennung und

Fig.3 eine Symboldarstellung eines erfindungsgemäss angewendeten Stativträgerrohres mit der Faserorientierung, ein Detail eines Aufbaus nach Fig.1 im Schnitt;

Ein Stativfuss 23 trägt einen Ständer 1a, der ein Hauptträger 18 aufnimmt. gemäss Fig.2 ist der Ständer 1a zweigeteilt und mit einem Interface 96a versehen, das - hier im Beispiel - flanschartig ausgebildet ist und den Ständer in zwei Abschritte 1a und 1b teilt. Es könnte sich aber auch um einen am Ständer 1a befestigten Lagerbock für das Lager 13 handeln, so dass zwischen diesem und dem Ständer 1a das Interface ausgebildet ist. Wesentlich am Interface ist, dass es in vertikaler Richtung bzw. in Richtung der Ständererstreckung keine nennenswerte Spannung überträgt. Die

- 11 -

dort symbolisch angedeuteten Schrauben sind z.B. nicht angezogen. Festigkeitstechnisch spielt dies wenig Rolle, da das gesamte Stativ über dem Lager 18 ohnedies ausbalanciert ist, so dass beim Interface 96a praktisch keine Biegekräfte 5 auftreten.

Im Rahmen der Erfindung können aber auch an anderen Stellen vergleichbare Interfaces eingerichtet sein 96b-e. Sie dienen stets dazu, Schwingungen im System möglichst nicht 10 weiterzuleiten. Insbesondere in Bereichen mit Biegebeanspruchung, z.B. 96b,c können auch vibrationsdämpfende Zwischenlagen eingebaut sein, deren Aufgabe es ist, mechanische Schwingungen zu vernichten bzw. in Wärme umzuwandeln.

15

Die Träger 1,2,4,16,40 sind bevorzugt aus faserverstärktem Kunststoff aufgebaut und dementsprechend besonders leicht, so dass die Ausgleichsgewichte 5 ebenso leicht sein können und der Gesamtaufbau gegenüber herkömmlichen Aufbauten 20 gewichtsreduziert ist.

Fig.3 zeigt symbolisch, wie die Fasern 98 im Beispiel orientiert sind. Vier Faserlagen schwanken in einem Winkel von  $\pm 40^{\circ}$ - $50^{\circ}$  zu  $0^{\circ}$  (Richtung des Rohres 97, das als Träger 25 zum Einsatz kommt). Benachbarte Winkellagen ( $40^{\circ}$ ,  $50^{\circ}$ ) führen zu einer wirksamen Winkellage von  $45^{\circ}$  (98c), die für die Erzielung der Biege- bzw. Torsionssteifigkeit Bedeutung hat. Solche geringen Winkeldifferenzen erhöhen jedoch 30 gegenüber einer einlagigen Winkelrichtung (z.B. nur  $45^{\circ}$ ) etwas die Bruchfestigkeit, da sich die benachbarten Fasern offensichtlich gegenseitig die ansonsten bevorzugte Bruchrichtung entlang der Wickellage sperren.

Die erfindungsgemäße Brems (10)- und Messeinrichtung 35 entsprechen beispielsweise der Detailzeichnung in Fig.18 und 19 der "m.Z. 3531 CH", die Erfindung ist jedoch darauf nicht eingeschränkt.

- 12 -

Die Anwendung des neuen Stativs ist nicht auf die Mikroskopie eingeschränkt. Insbesondere der optische Bereich, Nah- und Fernvergrösserungen, aber auch Robotik o.dgl. fallen  
5 darunter.

- 13 -

**Bezugszeichenliste**

Diese Bezugszeichenliste ist aus Gründen der Einfachheit und hinsichtlich einer möglichen späteren Kombination der  
5 Lehren der drei Anmeldungen fortgeführt nach der Anmeldung "m.Z.P3531CH" und "m.Z.P3623CH" und durch die neuen Bezugszeichen dieser Anmeldung ergänzt.

1a Ständer, vorzugsweise am Boden rollbar; ist nur symbolisch mit geradem Stab dargestellt; könnte auch C-förmig, kastenförmig oder vergleichbar aufgebaut sein; muss nicht zwingend für eine Bodenmontage bzw. Aufstellung dienen, sondern könnte auch umgekehrt sein und an einer Decke, sonstigen Flächen oder Einrichtungsgegenständen - gegebenenfalls verfahrbar - montiert sein.  
10  
15

1b Ständerkopf, ist ein Bauteil, der den Ständer nach oben hin zur Aufnahme der schwenkbaren Teile des Stativs abschließt und insbesondere selbst drehbar am Ständer 1 sitzt.  
20

2,a,b Lastarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen  
25  
3 Last, z.B. Mikroskop, könnte aber auch ein beliebiger Bauteil sein, der an einem Stativ zu halten ist, z.B. Roboterarm, Fernrchr o.dgl.

4,a,b,c Ausgleichsarm, eventuell aus mehreren Stäben aufgebaut; z.B. eine oder mehrere Parallelogrammführungen  
30

5a-c Ausgleichsgewicht verschiebbar; kann einstückig oder insbesondere geteilt sein. Einer von verschiedenen Aspekten der Erfindung ist, dass zwei getrennte Ausgleichsgewichte für zwei von einander bewegungsgetrennte Ausgleichsfunktionen, nämlich um eine vertikale 64 und um eine horizontale Ebene 63 pendeln;  
35

- 14 -

8 Lastaufhängung, umfasst Vorrichtungen zur Aufnahme ei-  
nes Mikroskops oder sonstiger Lasten; insbesondere umfasst  
die Lastaufhängung gemäss einer Weiterbildung der Erfindung  
5 auch ein eigenes - dem Balanciersystem des Stativs selbst  
entsprechendes - Balanciersystem mit Last- und Ausgleichs-  
armen sowie Messeinrichtungen und Ausgleichsgewichten;

9 Schwenkachse (Horizontalschwenkachse) für den Lastarm  
10 2 am und/oder Ausgleichsarm 4, an der diese aus einer hori-  
zontalen Ebene 63 schwenken können;

10 Bremseinrichtung, zur Abbremsung bzw. gegenseitigen  
Fixierung von zueinander beweglichen Bauteilen;

15 16 Zugarm horizontal (a) vertikal (b)

18 Drehpunkt bzw. Schnitt durch Drehachse bzw. Schwenk-  
achse (Vertikalschwenkachse), um den das Stativ aus einer  
20 vertikalen Ebene schwenken kann.

23 Fuss des Stativs, dient zur Abstützung auf dem Boden,  
ist aber auch umgekehrt als Halteteil an einer Decke o.dgl.  
denkbar mit modifizierten Halteelementen (keine Rollen);  
25 25a,b Räder für Fuss, können starr (nur eine bevorzugte  
Transportrichtung) oder drehbar befestigt sein; sind bevor-  
zugt fixierbar oder durch parallele Aufstellfüsschen vom  
Boden abhebbar oder in den Fuss 23 einziehbar, um ein  
Absetzen des Fusses am Boden zu ermöglichen;

30 26 Stellmechanismus, z.B. Stellschraube

30 Transportgriff, zum Schieben oder Ziehen des Stativs;  
durch eine spezielle Griffstange 31 gibt er bevorzugt eine  
35 besondere Transportrichtung vor;

31 Griffstange

- 15 -

32 elektrische oder optische Versorgungsleitung o.dgl. für Funktionen des Stativs, z.B. Bremsen oder der Last (Mikroskop);

5

33 Gehäuse des Fusses 23, zur Tieferlegung des Gesamtschwerpunkts des Stativs aus Gussmaterial o.dgl. und/oder aus Kunststoff überzogen bzw. ausgebildet;

10 34 Drehlager

40a,b Schwenkständer, ist der im Ruhezustand senkrechte Bauteil, der das Horizontalschwenklager 9 trägt bzw. dieses in die Höhe hält; seine Funktion ist es, beim Schwenken aus einer Vertikalebene 64 das Schwenklager 9 und damit den Lastarm 2 seitlich zu verschieben, so dass die Last 3 von der Vertikalebene 64 weg und auf sie zubewegt werden kann; er verfügt über eine vertikale Verlängerung unterhalb des Vertikalschwenklagers 18, die als Ausgleichsarm dient und 20 das Ausgleichsgewicht 5b aufnimmt;

25

41 Schlauchkanal - insbesondere Weißschlauch - dient der Aufnahme und dem Schutz von elektrischen oder optischen Versorgungskabeln für die Last 3.

43a-d

Abdeckkappe, aus vorzugsweise allseitig geschlossenenem Integralschaum, ist zu Servicezwecken leicht abnehmbar an den Gelenke aufweisenden Stellen des Stativs angebracht und verhindert im Falle von Zusammenstößen Verletzungen oder Beschädigungen; als weitere Vorteile sind das geringe Gewicht und die beliebige Formbarkeit herauszuheben, die dem Stativ mit geringen Mitteln auch ein gefälliges Aussehen verleihen;

35

56a-e Träger horizontal

- 16 -

87a-c Kette, Riemen o.dgl.

89a vertikaler Träger mit Ketten- bzw. Riementrieb; der  
Ketten- bzw. Riemen- oder Bandtrieb könnte im Rahmen der  
5 Erfindung auch mittels kardanischem Wellentrieb und ent-  
sprechenden Kegelzahnräder in an sich bekannter Art und  
Weise ersetzt sein.

91 Endpunkt am unteren Horizontalträger, an dem die Last  
10 aufgehängt wird

93 Lager für Lastaufhängung 8

96a-e Interface, Verbindung zwischen benachbarten Tei-  
15 len des Stativs, gegebenenfalls mit elastischer, schwin-  
gungsdämpfender Zwischenlage z.B. aus einem Elastomerkaute-  
schuk mit hoher Bewegungsenergiemwandlung in Wärme

97 faserverstärktes Rohr für Stativträger  
20

98 Faserlagen aus Carbon o.dgl.

- 17 -

Patentansprüche

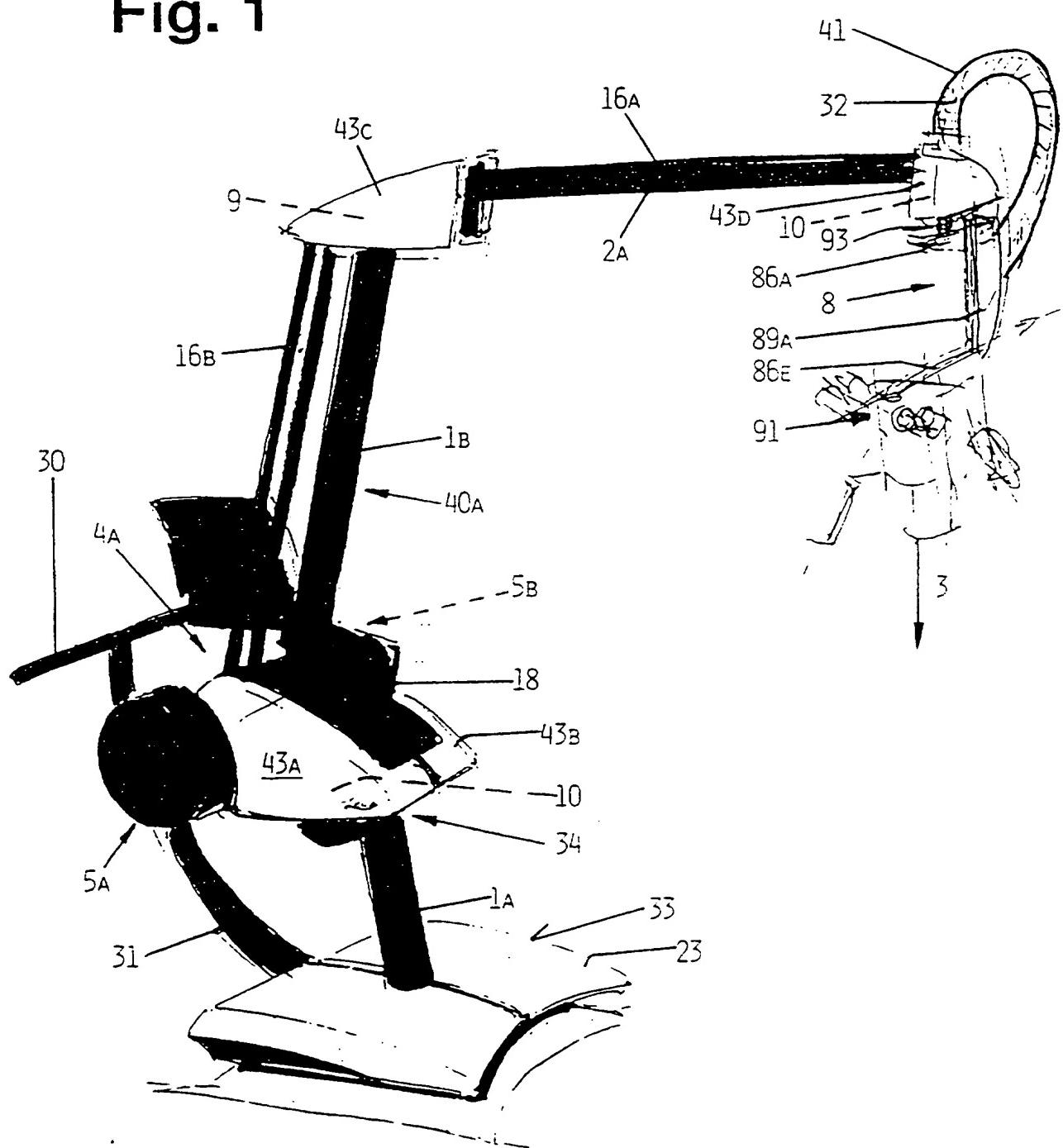
1. Stativ, insbesondere für Operationsmikroskope, mit vertikalen und horizontalen Trägern (1,2,16,40), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) aus faserverstärkten Verbundstoffen aufgebaut ist.  
5
2. Stativ nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Kunststoff Thermoplaste, Duroplaste, Thermoset (Epoxiharze) oder eine Mischung daraus vorgesehen sind, und/oder dass als Fasermaterial Carbon-, Aramid-, Glas-, Mineral- oder Polyamidfasern oder eine Mischung daraus vorgesehen sind.  
10
3. Stativ nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern nach wenigstens einer der folgenden Wickelmethoden orientiert sind: Filament Winding, Flechtschlauch, Gewebe und Gelege, unidirektional oder 15  
20 in speziellem Winkel zur Trägererstreckung, wobei der Winkel als Funktion der Schwingungsdämpfung und/oder Steifigkeit bzw. Festigkeit gewählt ist.
4. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die faserverstärkten Kunststoffe an ihrer Oberseite geschliffen, vorzugsweise poliert und/oder lackiert sind, wobei bevorzugt eine Lackierung aus ca. 90 Gewichtsteilen Klarlack und ca. 10 Gewichtsteilen Farblack aufgetragen ist, wobei insbesondere Acryllacke, Epoxylacke, Epoxy-Acryllacke sowie bevorzugt Lacke auf Wasserbasis angewendet sind.  
25  
30
5. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Träger (1,2,16,40) insbesondere jener aus faserverstärktem Kunststoff über wenigstens ein - gegebenenfalls metallisches - Interface (96) verfügt, das ihn mit einem be-  
35

- 18 -

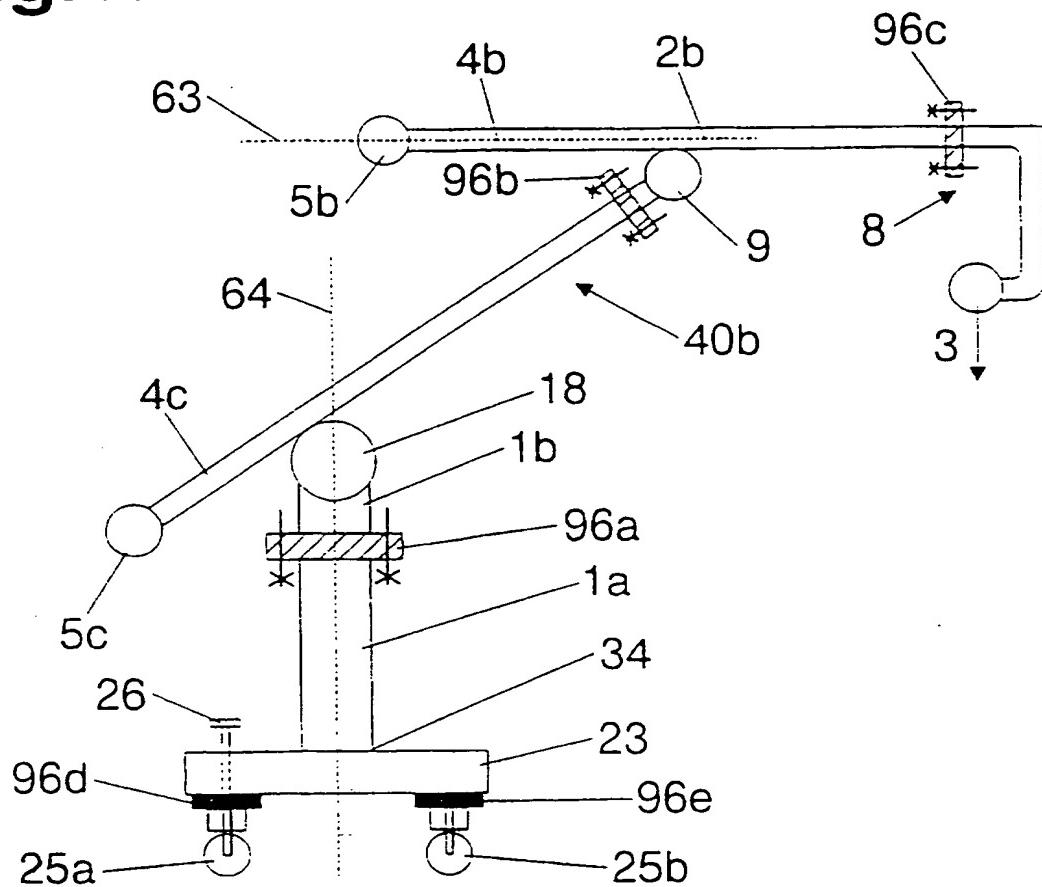
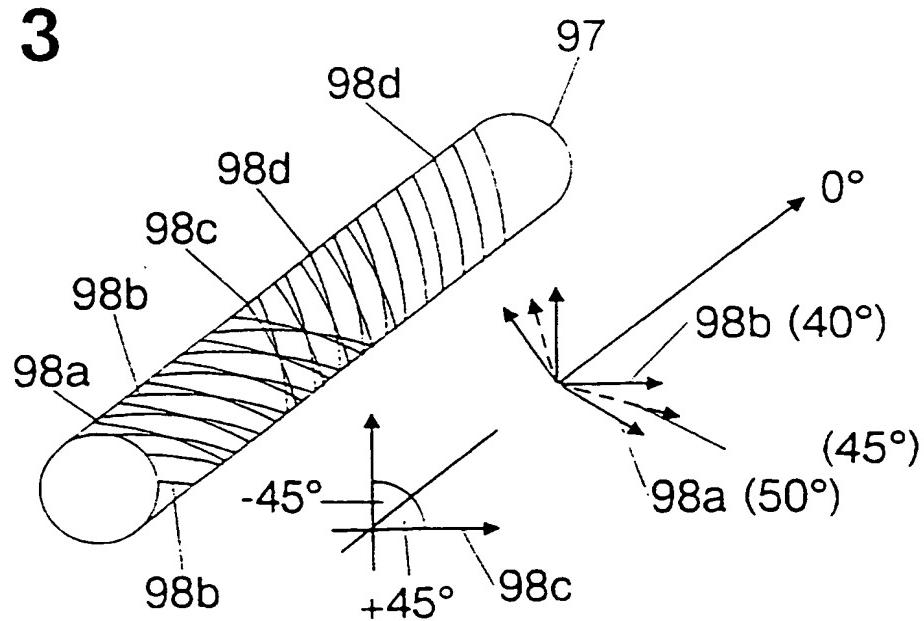
nachbarten Teile verbindet, oder das ihn zweiteilt und verbindet, wobei die Verbindung spannungsfrei gehalten ist.

- 5     6. Stativ nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96) eine dämpfende Zwischenlage, vorzugsweise aus einem elastomerem Material, umfasst.
- 10    7. Stativ nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Interface (96a) unterhalb des Hauptschwenklagers (18) angeordnet ist, und oder dass zillfällige Räder (25) oder Stellfüsschen des Stativfusses gegenüber diesem mit einer Dämpfungsschicht beabstandet sind.
- 15    8. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle von gekreuzten Winkellagen der Faserrichtung der Fasern (98) je zwei Lagen zueinander einen geringen Winkel (z.B. ca.  $1^\circ$ - $29^\circ$ ) einschliessen, während wenigstens eine, vorzugsweise zwei weitere Lagen zu den beiden ersten Winkellagen einen grösseren Winkel (z.B. ca.  $30^\circ$ - $150^\circ$ ) einschliessen.
- 20    9. Stativ nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der den Ständer (1) bildende Träger folgende Faserorientierung aufweist:  
25     $0^\circ$  (Rohrrichtung)  $\pm$  ( $30^\circ$ - $60^\circ$ ), während die auf Biegung beanspruchten Träger (2,4,16,40) folgende Faserorientierung aufweisen:  $0^\circ$  (Rohrrichtung)  $\pm$  ( $10^\circ$ - $30^\circ$ )

**Fig. 1**



2/2

**Fig. 2****Fig. 3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte...nal Application No  
PCT/EP 96/05241

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 6 F16M11/04 G02B7/00**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 6 F16M A61B G02B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10 February 1994 see column 3, line 53 - line 56 see column 4, line 2 - line 4; figure 1 ---	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18 October 1984 see page 4, line 5 - line 16; figure 1 ---	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5 October 1990 see page 1, line 1 - page 3, line 5; figures 1-5 ---	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14 December 1994 cited in the application ---	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- '&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 March 1997	21.03.97
Name and mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer  Baron, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 96/05241

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25 March 1992 cited in the application ---	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11 August 1993 cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/05241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	NONE	
FR 2645070 A	05-10-90	NONE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05241

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 F16M11/04 G02B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprustoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 6 F16M A61B G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprustoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 42 14 858 C (SIEMENS) 10. Februar 1994 siehe Spalte 3, Zeile 53 - Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 4; Abbildung 1 ---	1,2
X	DE 33 13 155 A (TAUPP) 18. Oktober 1984 siehe Seite 4, Zeile 5 - Zeile 16; Abbildung 1 ---	1,2
A	FR 2 645 070 A (HEMBERT) 5. Oktober 1990 siehe Seite 1, Zeile 1 - Seite 3, Zeile 5; Abbildungen 1-5 ---	2,3,5
A	EP 0 628 290 A (MITAKA) 14. Dezember 1994 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 476 552 A (ZEISS) 25. März 1992 in der Anmeldung erwähnt ---	
.	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfahrung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tauglichkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. März 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21.03.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baron, C

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 96/05241

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 476 551 A (ZEISS) 25.März 1992 in der Anmeldung erwähnt ---	
A	EP 0 554 711 A (ZEISS) 11.August 1993 in der Anmeldung erwähnt -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 96/05241

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4214858 C	10-02-94	DE 4237571 A DE 9218237 U US 5425068 A	11-05-94 28-10-93 13-06-95
DE 3313155 A	18-10-84	KEINE	
FR 2645070 A	05-10-90	KEINE	
EP 628290 A	14-12-94	JP 6197912 A US 5528417 A CN 1089363 A WO 9414387 A	19-07-94 18-06-96 13-07-94 07-07-94
EP 476552 A	25-03-92	DE 4029638 A CA 2051560 A DE 59104047 D JP 4321008 A US 5173803 A	26-03-92 20-03-92 09-02-95 11-11-92 22-12-92
EP 476551 A	25-03-92	DE 9013260 U CA 2051588 A DE 59103973 D US 5173802 A	22-11-90 20-03-92 02-02-95 22-12-92
EP 554711 A	11-08-93	DE 4202922 A DE 59304446 D JP 5253245 A US 5332181 A	05-08-93 19-12-96 05-10-93 26-07-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)